

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑭ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59-224309

⑮ Int. Cl.<sup>3</sup>  
B 28 B 3/20  
21/52

識別記号

庁内整理番号  
6417-4G  
6542-4G

⑯ 公開 昭和59年(1984)12月17日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑭ 複合セラミックス管の製造方法

⑰ 特 願 昭58-99938

⑱ 出 願 昭58(1983)6月3日

⑲ 発 明 者 酒井良仁

大阪市西区江戸堀1丁目6番14

号日立造船株式会社内

⑲ 発 明 者 河内襄介

大阪市西区江戸堀1丁目6番14

号日立造船株式会社内

⑲ 発 明 者 武藤友義

大阪市西区江戸堀1丁目6番14

号日立造船株式会社内

⑲ 出 願 人 日立造船株式会社

大阪市西区江戸堀1丁目6番14

号

⑲ 代 理 人 弁理士 森本義弘

明 細 書

1. 発明の名称

複合セラミックス管の製造方法

2. 特許請求の範囲

1. セラミックスの生材料を押出成形するためのノズルを各々有しかつこれらノズルが一直線上に配置された複数段の押出機と、前記ノズルの全部を同心状に貫通する芯金棒とを用いて、初段の押出機に供給された生材料を初段のノズルから芯金棒に外嵌した状態で連続的に押し出し、次段以降の押出機に供給された生材料を次段以降のノズルからその前段のノズルにより管状に形成された生材料に外嵌した状態で順次連続的に押し出し、かくして連続的に得られる複数層の生材料からなる管を切断機により所定長さに切断し、これを焼結機により焼結することを特徴とする複合セラミックス管の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、複数層のセラミックスからなる複合セラミックス管の製造方法に関するものである。

一部のセラミックスは、金属よりも耐食、耐熱、耐磨耗性に優れているため、化学プラントの配管等に使用することが考えられている。ところで、このようなセラミックス管は、管全体を耐食性、耐熱性、あるいは耐磨耗性に優れたセラミックスにより製作する必要はない。例えば、耐熱性を有する管を作る場合、2層のセラミックスからなる複合セラミックス管とし、内周面側に耐熱性に優れたセラミックスを、また外周面側に断熱性に優れたセラミックスを用いれば、熱放散も少なくして熱エネルギーのロスがなく、経済的である。また例えば、内燃機関のシリンダライナは、燃焼温度を上げかつライナ面からの熱放散を少なくするために、シリンダライナ内面に耐熱性及び耐磨耗性に優れた $Si_3N_4$ 等のセラミックスを用い、その外周側に断熱性に優れた $ZrO_2$ 等のセラミックスを用い、その外周側を金属製とすることが提案されているが、このような構成は、金属製のシリンダライナに複合セラミックス管を内嵌させることにより実現できる。しかしながら、このような複合セ

ラミックス管は製造が非常に困難であり、従来<sup>△</sup>のような複合セラミックス管を量産できる製造方法は存在しなかった。

本発明は上記の点に鑑み、複合セラミックス管を容易に量産できる複合セラミックス管の製造方法を提供することを目的とする。

上記目的を達成するため、本発明の複合セラミックス管の製造方法は、セラミックスの生材料を押出成形するためのノズルを各々有しかつこれらノズルが一直線上に配置された複数段の押出機と、前記ノズルの全部を同心状に貫通する芯金棒とを用いて、初段の押出機に供給された生材料を初段のノズルから芯金棒に外嵌した状態で連続的に押し出し、次段以降の押出機に供給された生材料を次段以降のノズルからその前段のノズルにより管状に形成された生材料に外嵌した状態で順次連続的に押し出し、かくして連続的に得られる複数層の生材料からなる管を切断機により所定長さに切断し、これを焼結機により焼結する構成である。

かかる構成によれば、セラミックスの生材料か

らなる複数層の管を連続的に得られ、これを切断して焼結するだけで複合セラミックス管を得ることができるので、複合セラミックス管を容易に量産できる。

以下、本発明の一実施例について、図面に基づいて説明する。

第1図において、(1a)～(1c)は高圧真空スクリー式の押出機であり、これら押出機(1a)～(1c)を貫通して芯金棒(2)が配置されている。この芯金棒(2)は、一端を壁体(3)に固定され、支持部材(4a)(4b)により支持されている。(5a)～(5c)は前記各押出機(1a)～(1c)から押出されるセラミックスの生材料(6a)～(6c)を管状に成形するためのノズルで、内周面は鏡面加工を施されており、前記芯金棒(2)に間隔をあけて同心状に外嵌している。前記ノズル(5a)は前記押出機(1a)と(1b)とを連結しており、前記ノズル(5b)は前記押出機(1b)と(1c)とを連結している。(7)は前記押出機(1a)から生材料(6a)が押出方向(第1図左方向)と反対方向に流出するのを防止するための筒状体である。

前記各押出機(1a)～(1c)から所定の押出方向(第1図左方向)に生材料(6a)～(6c)が押し出されるようにするため、各押出機(1a)～(1c)の押出圧力 $P_1 \sim P_3$ は $P_1 > P_2 > P_3$ に設定され、かつ各ノズル(5a)～(5c)の長さ $l_1 > l_2 > l_3$ となるように設定されている。前記ノズル(5a)～(5c)の内径 $r_1 \sim r_3$ はもちろん $r_1 < r_2 < r_3$ に設定されている。前記芯金棒(2)には、前記各ノズル(5a)～(5c)に対応する部分の外周面に周方向全長にわたる溝が形成され、これら溝には多孔質のセラミックス(8a)～(8c)が装荷されている。このセラミックス(8a)～(8c)の長さは前記ノズル(5a)～(5c)の長さの約半分であり、セラミックス(8a)～(8c)とノズル(5a)～(5c)とは、それらの生材料押出方向上手側端面が一致するように配置されている。前記各セラミックス(8a)～(8c)は、第2図に詳細に示す芯金棒(2)に形成された孔(9)によって互いに連通せしめられており、この孔(9)は前記芯金棒(2)外周面の位置(A)に開口している。なお前記芯金棒(2)はセラミックス(8a)～(8c)を装

着するために、各分割片が互いにネジ結合されている。

複合セラミックス管の製造に際しては、押出機(1a)～(1c)に所定のセラミックスの生材料(6a)～(6c)を供給する。この生材料(6a)～(6c)の配合は、一般のセラミックス押出成形時に配合される材料、例えばセラミックス粉体、水、バインダー、可塑剤等が用いられる。これらの配合割合やセラミックス粉体の粒度などは、目的とする複合セラミックス管の性質に応じて決定する。押出機(1a)により押出される生材料(6a)は、ノズル(5a)と芯金棒(2)との間隙を通る間に管状に形成され、芯金棒(2)に外嵌した状態で押出機(1b)からノズル(5b)に至る。また押出機(1b)から押出される生材料(6b)は、ノズル(5b)内を通過する間に、生材料(6a)の外周面に密着した状態で管状に形成され、これにより生材料(6a)(6b)の二重管が形成される。そして押出機(1c)から押出される生材料(6c)は、ノズル(5c)内を通過する間に、生材料(6b)の外周面に密着した状態で管状に形成され、

これにより生材料(6a)～(6c)の三重管が形成される。一方、芯金棒(2)の孔(9)には、図外の離型剤供給装置により位置(A)から離型剤が供給される。この離型剤は孔(9)を通じて多孔質のセラミックス(8a)～(8c)に至り、これらセラミックス(8a)～(8c)からにじみ出て、生材料(6a)と芯金棒(2)との摩擦抵抗を減少させる。かくしてノズル(5c)から押出された生材料(6a)～(6c)の三重管は、押出機(1c)の後段に設置された切断機(図示せず)により所定長さに切断され、さらに後段に設置された焼結機(図示せず)により焼結される。このようにして、8層の複合セラミックス管が連続的に製造される。

なお上記実施例においては、8層の複合セラミックス管を製造する例について説明したが、押出機の段数の増減により任意の層数の複合セラミックス管を製造可能であることは勿論である。

以上説明したように本発明によれば、任意長さでかつ任意の層数の複合セラミックス管を容易に大量生産し得る。したがって、内周側に耐熱性を

持たせ、外周側に断熱性を持たせた複合セラミックス管や、内周側のみを特性の優れた材料にし、外周側を特性の劣る安価な材料として材料コストの低減を図った複合セラミックス管等を、より安価にかつ迅速に供給できる。

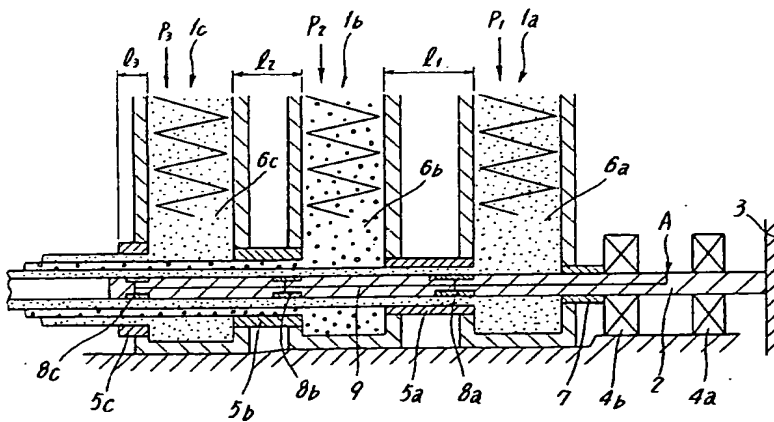
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例における複合セラミックスの製造方法に用いる製造装置の要部の概略断面図、第2図は同装置のノズル付近の拡大断面図である。

(1a)～(1c)…押出機、(2)…芯金棒、(5a)～(5c)…ノズル、(6a)～(6c)…生材料

代理人 森本義弘

第1図



第2図

